

산불에 노출된 가공송전선의 열화특성연구

장용호, 김병걸, 김상수, 한세원*, 이원교**

한국전기연구원*, 전력연구원**

Abstract : Forest Fire can cause a serious damage to overhead conductors. Therefore, the detailed investigation for the changes of mechanical and electrical properties of damaged conductors should be carried out to understand the effect of forest fires on conductors. This is very important to maintain transmission line safely.

Specimenes for this study were Al conductores of ACSR 410mm², ACSR 480 R and ACSR 240 mm². This paper describes the changes of mechanical and electrical properties of same flame exposed Al conductor. The detailed will be given in the text.

Key Words : Mechanical and Electrical properties, Forest Fire

1. 서론

산불 상황에서 가공송전선은 아주 다양한 인자들에 의해 영향을 받게 된다. 그 중 몇 가지를 예로 들면 화염에 의한 열화, 소화약제에 의한 산화, 화염에 동반되는 분진 등이 있다. 이러한 인자들이 가공송전선 수명에 대해 복합적인 영향을 미치게 된다. 그리고 전선의 종류에 따라서도 그 영향은 달라지게 된다. 하지만 이러한 요인에 대한 정확한 조사는 이루어진 적이 없다.

따라서, 본 연구에서는 가공송전선이 노출되었던 온도에 따라 변화되어지는 전기적, 기계적 특성 변화를 3종류의 가공송전선에 대해서 확인하여 보았다.

2. 실험

실험조건은 선행연구 결과를 토대로 하여 설정하였다. 산불 온도는 실제 수목지역 산불에 노출 되었을 때 전선의 영향 온도인 200 ~ 500℃로 설정하였으며, 노출 시간은 Al 도체가 수명을 다 하거나 포화 되는데 충분 할 것이라 판단한 60분으로 설정하였다. 연구에 사용한 시편은 가장 많이 사용되는 가공송전선 중 ACSR 410mm², ACSR 480 R, ACSR 240mm²를 선정하여 사용하였으며, Al 도체의 인장강도, 도전율, 경도 특성의 변화를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 전선 3종의 Al 도체가 산불에 노출되었을 때, 수명이 완료되는 시간을 온도에 따라 나타낸 것이고 표 1은 Al 도체의 수명저하에 따른 교체시기를 온도에 따라 나타낸 것이다. ACSR 480 R 과 ACSR 240mm²의 수명저하 분포는 거의 비슷하게 나타났으며, ACSR 410mm²은 다른 2종류에 비해 수명 저하에 소요되는 시간이 300℃의 경우 약 30초 정도 차이가 발생하고, 500℃의 산불에 노출된 경우 약 35초의 수명저하 시간 차이가 발생하였다.

표 1. 열화에 의한 알루미늄도체의 교체시기

온도, ℃	300	400	500
알루미늄도체(4.5Φ)의 인장강도10%저하 시간	210	120	46.2
알루미늄도체(3.7Φ)의 인장강도10%저하 시간	188.4	24	11
알루미늄도체(3.2Φ)의 인장강도10%저하 시간	188.4	25.2	9.8

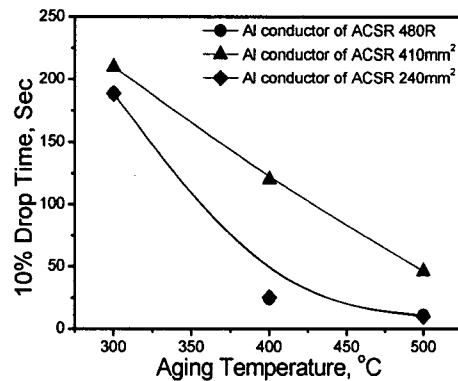


그림 1. 도체종류에 따른 수명저하 특성

4. 결론

Al 도체의 굵기가 클수록 인장강도 특성에 따른 수명유지는 유리한 것을 알 수 있고, 이러한 수명유지 시간의 차이는 저온에서 보다 고온에서 더 크게 발생하는 것을 확인 할 수 있었다.

참고 문헌

- [1] 김병걸외 3명, "산불에 의한 가공송전선의 열화거동", 전기전자재료학회논문지, 2007 20:1105-1111
- [2] 김병걸외 5명, "환경적 요인에 의한 노후 가공송전선의 특성변화", 전기전자재료학회논문지, 2006 19:287-291.
- [3] 김병걸외 2명, "고강도 저손실 가공송전선 개발-기계적 특성", 전기전자재료학회논문지, 18권 12호, p.1152, 2005
- [4] 김상수외 2명, "고강도 저손실 가공송전선 개발-전기적 특성", 전기전자재료학회논문지, 18권 12호, p.1159, 2005